

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11)実用新案登録番号

第3037946号

(45)発行日 平成9年(1997)6月6日

(24)登録日 平成9年(1997)3月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 7 D 7/00

G 0 7 D 7/00

D

評価書の請求 未請求 請求項の数4 書面 (全 11 頁)

(21)出願番号 実願平8-2646

(22)出願日 平成8年(1996)3月4日

(73)実用新案権者 596051765

株式会社アメニテック

埼玉県鶴ヶ島市上広谷472番地1号

(72)考案者 小林 攻

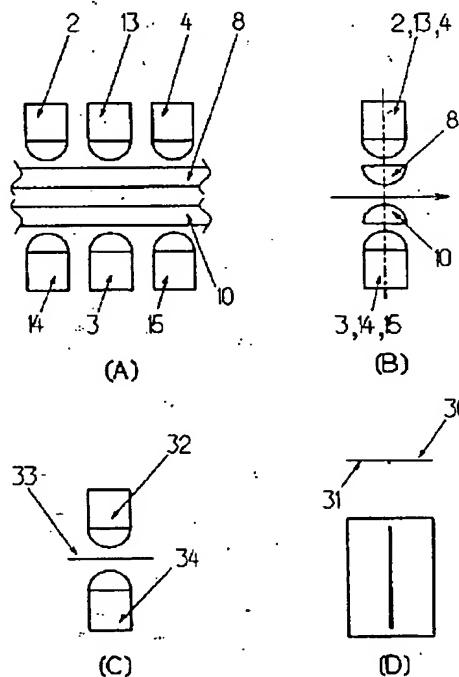
埼玉県鶴ヶ島市五味ヶ谷252番地22

(54)【考案の名称】 紙幣識別用光学センサー

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 紙幣識別装置で、紙幣の表面、裏面の模様を構成する線を検出出来る光学センサーの提供。

【解決手段】 紙幣9を挟んで、1対に配設されたシリンドリカルレンズ8、10と、紙幣9を挟んで、シリンドリカルレンズ8、10の外側に光学センサーとセンサー光源が1対をなすように光学センサー13、14、15とセンサー光源2、3、4を一列に並列配置する。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 紙幣識別装置の紙幣通路に配設され、紙幣の通過にしたがって順次変化する紙幣の模様及び紙幣の厚さにより異なる波形の信号を出力する複数の光学センサーと、該光学センサーの光エネルギーの発生元となる複数のセンサー光源と、紙幣通路片側と該光学センサー間に狭配設された半円筒状のシリンドリカルレンズと、紙幣通路の他方の対抗した片側と該センサー光源間に狭配設された半円筒状のシリンドリカルレンズと、該光学センサーの複数の個と該センサー光源の複数の個と該シリンドリカルレンズとを、それぞれが定められた規則通りに組み合わせる形状をしたケーシング部（図示せず）とからなる紙幣識別用光学センサー。

【請求項2】 紙幣通路に紙幣の直進方向に対し、一定の角度を持つ一線上の複数のセンサー光源と複数の光学センサーが同一方向に向けられ、さらに相互隣接同志の光学的関係が成立する距離に並列配設された請求項1の紙幣識別用光学センサー

【請求項3】 紙幣通路を挟んで上下側に平行に光学的関係が成立するように対抗に配設された複数の光学センサーと複数のセンサー光源の並列順を、一対が1つの光学センサーと1つのセンサー光源からなるように交互に向き合わせた請求項1の紙幣識別用光学センサー。

【請求項4】 紙幣通路片面とセンサー光源間、紙幣通

路他片面と光学センサー間にそれぞれに狭配設されたシリンドリカルレンズは、複数の並列配置されたセンサー光源と光学センサーの距離より充分長くし、又センサー光源、光学センサーの使用面より充分幅を広くし隣接のセンサー光源と光学センサー、及び対抗しているセンサー光源と光学センサー同志の充分光学的関係が成立する形状をした請求項1の紙幣識別用センサー。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】は本発明の発光側、

【図2】は受光側、図2の光17は光7の隣接のセンサー光源とは別に隣接されたセンサーの光である。

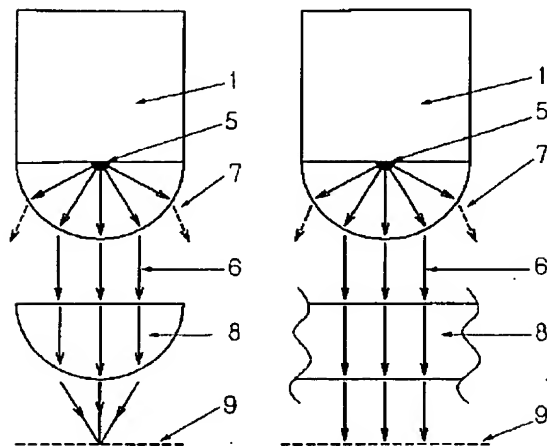
【図3】（A）、図3（B）は複数のセンサー光源と光学センサーの配接方法、図3（C）は従来の光光学センサーとセンサー光源、図3（D）は本発明の検証に使用したテストシート

【図4】（E）～図4（H）は本発明と従来技術との比較データ、

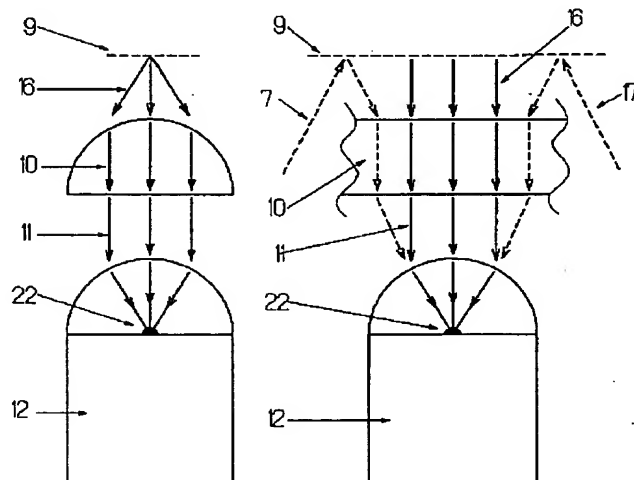
## 【図5】

【図6】は本発明の応用例であり、図5は、極めて薄いシートの断面Aと光の進行状況を本発明の方式にて検知する応用例を示す。又図6は極めて薄いシートの側面35にある穴（マーク等）の中央断面図と光の進行状況を示すと同時に、極細管状の穴を進行した光りを本発明の方式にて検知する応用例を示す。

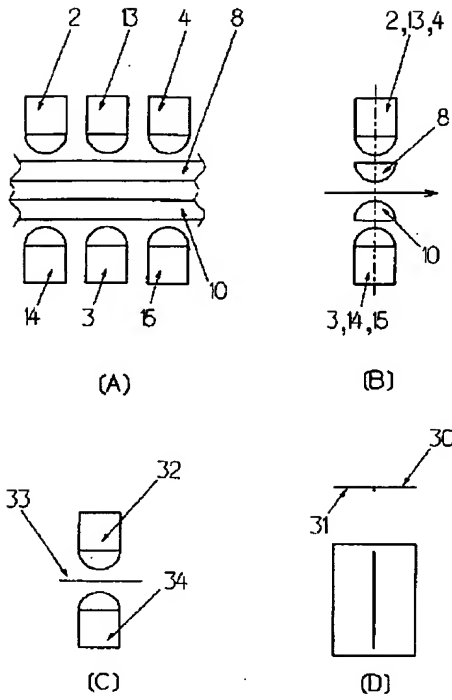
【図1】



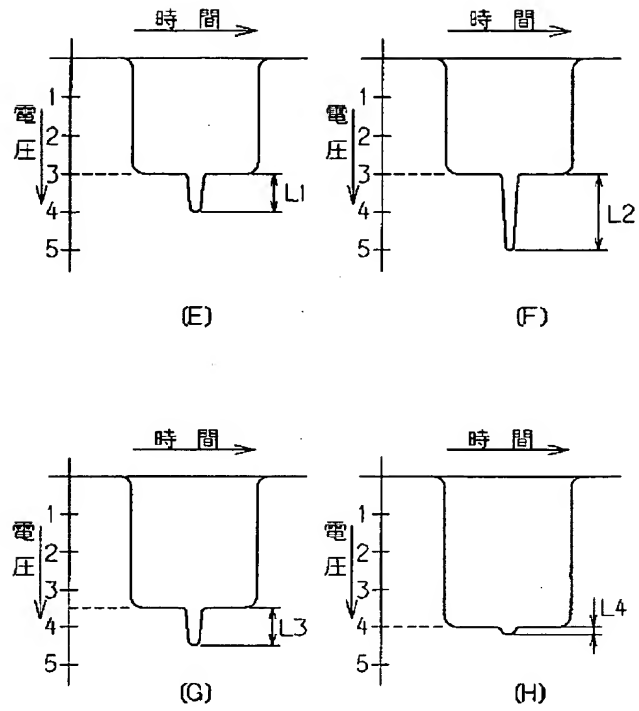
【図2】



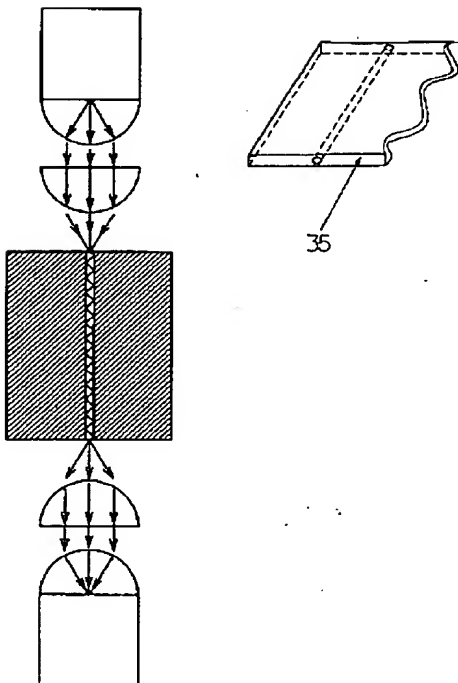
【図3】



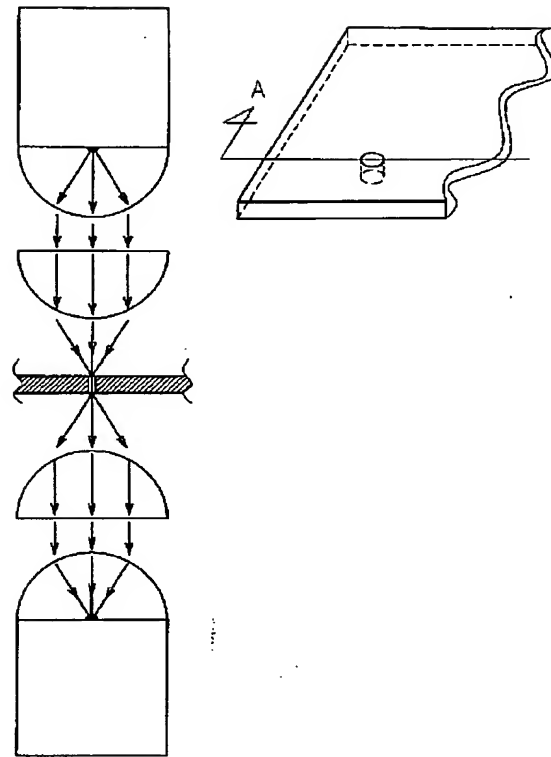
【図4】



【図6】



【図 5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 3 月 11 日

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【考案の名称】紙幣識別用光学センサー

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 紙幣識別装置の紙幣通路に配設され、紙幣の通過にしたがって順次変化する紙幣の模様及び紙幣の厚さにより異なる波形の信号を出力する複数の光学センサーと、該光学センサーの光エネルギーの発生元となる複数のセンサー光源と、紙幣通路片側と該光学センサー間に狭配設された半円筒状のシリンドリカルレンズと、紙幣通路の他方の対抗した片側と該センサー光源間に狭配設された半円筒状のシリンドリカルレンズと、該光学センサーの複数の個と該センサー光源の複数の個と該シリンドリカルレンズとを、それぞれが定められた規則通りに組み合わせる形状をしたケーシング部（図示せず）とからなる紙幣識別用光学センサー。

【請求項 2】 紙幣通路に紙幣の直進方向に対し、一定の角度を持つ一線上の複数のセンサー光源と複数の光学センサーが同一方向に向けられ、さらに相互隣接同志の光学的関係が成立する距離に並列配設された請求項 1 の紙幣識別用光学センサー。

【請求項 3】 紙幣通路を挟んで上下側に平行に光学的関係が成立するように対抗に配設された複数の光学センサーと複数のセンサー光源の並列順を、一対が 1 つの光学センサーと 1 つのセンサー光源からなるように交互に向き合わせた請求項 1 の紙幣識別用光学センサー。

【請求項 4】 紙幣通路片面とセンサー光源間、紙幣通路他片面と光学センサー間にそれぞれに狭配置されたシリンドリカルレンズは、複数の並列配置されたセンサー光源と光学センサーの距離より充分長くし、又センサー光源、光学センサーの使用面より充分幅を広くし隣接のセンサー光源と光学センサー、及び対抗しているセンサー光源と光学センサー同志の充分光学的関係が成立する形状をした請求項 1 の紙幣識別用センサー。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の発光側

【図 2】 受光側。図 2 の光 1 は光 7 の隣接のセンサー

光源とは別に隣接されたセンサー光源の光である。

【図3】(A)，(B)は複数個のセンサー光源と光学センサーの配設方法、(C)は従来の光学センサーとセンサー光源、(D)は本発明の検証に使用したテストシート。

【図4】(E)～(H)は本発明と従来技術との比較データー

【図5】極めて薄いシートの断面Aと光の進行状況を本発明の方式にて検知する応用例を示す。

【図6】極めて薄いシートの側面35にある穴(マーク等)の中央断面図と光の進行状況を示すと同時に、極細管状の穴を進行した光りを本発明の方式にて検知する応用例を示す。

#### 【符号の説明】

図1-1 センサー光源

図1-5 発光素子

図1-6 光束

図1-7 漏光

図1-8 シリンドリカルレンズ

図1-9 紙幣の通過する点

図2-10 シリンドリカルレンズ

図2-11 光束

図2-12 光学センサー

図2-16 紙幣を通過し拡散した光

図2-17 漏光

図2-22 受光素子

図3(A)(B)-2 光源

図3(A)(B)-3 光源

図3(A)(B)-4 光源

図3(A)(B)-13 光学センサー

図3(A)(B)-14 光学センサー

図3(A)(B)-15 光学センサー

図3(C)-32 光学センサー

図3(C)-33 紙幣の通過位置

図3(C)-34 センサー光源

図3(D)-30 テストシートの白紙面

図3(D)-31 テストシートの模様面

図6-35 シートの側面

#### 【手続補正3】

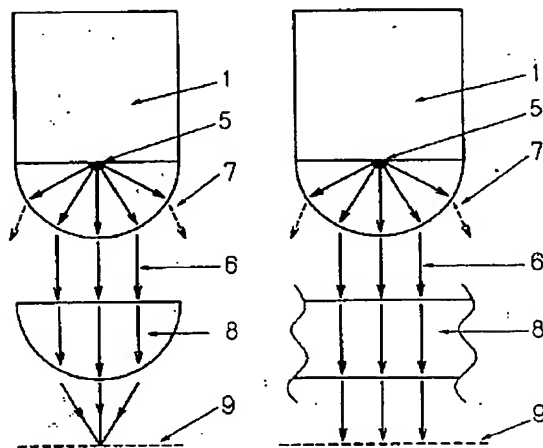
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

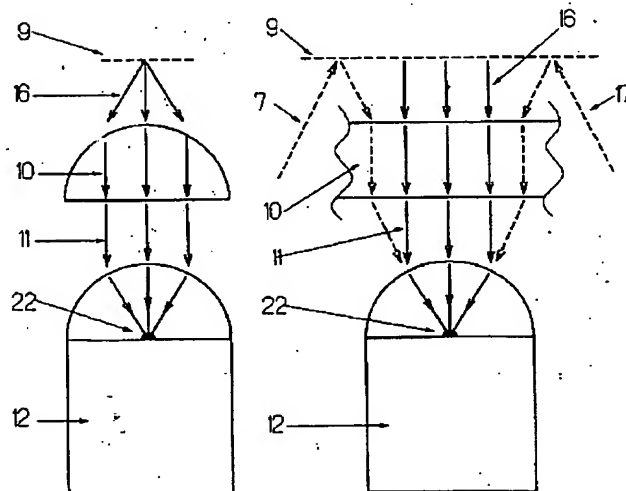
【補正方法】変更

【補正内容】

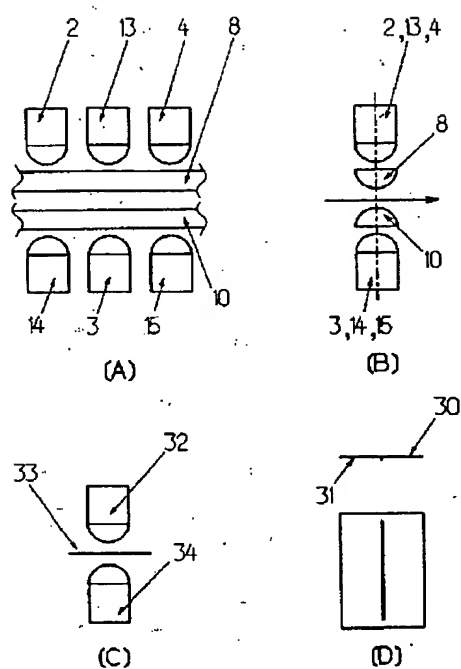
【図1】



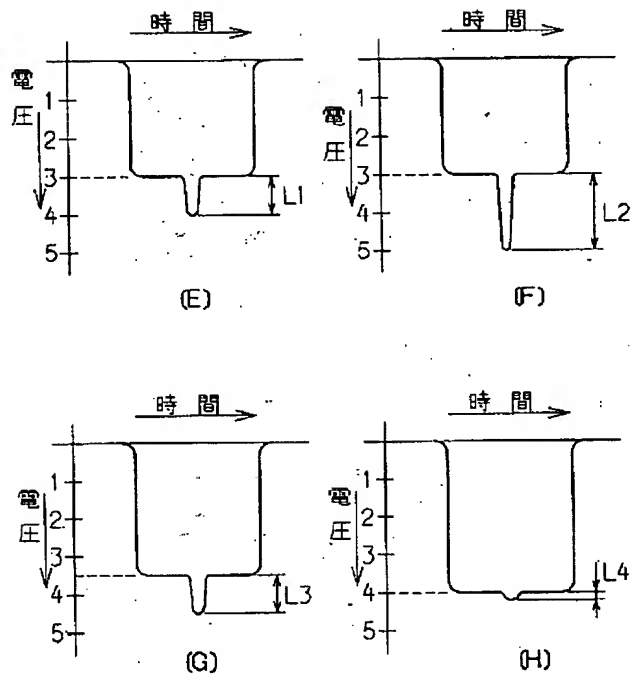
【図2】



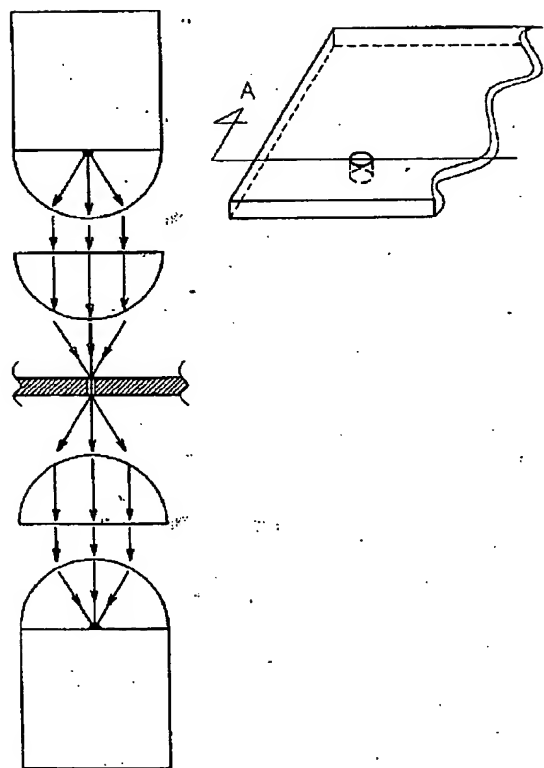
【図3】



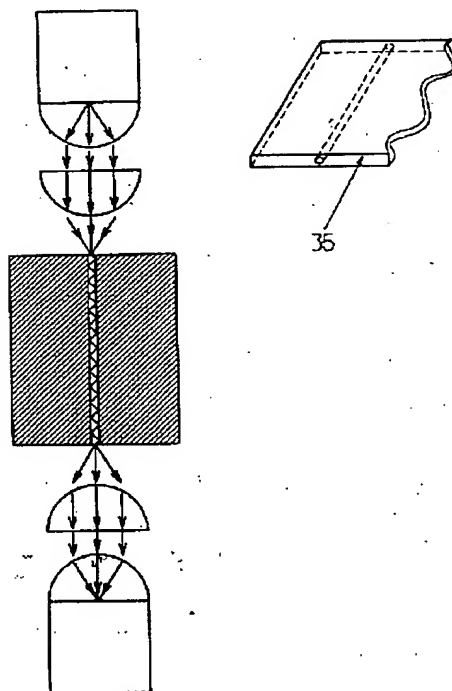
【図4】



【図5】



【図6】



**【考案の詳細な説明】****【産業上の利用分野】**

この発明は自動販売機、両替機、サービス機器等に用いられる紙幣識別装置に関し、特に光学的に紙幣を判別する光学センサーの改良に関する。

**【従来の技術】**

従来、紙幣識別装置は磁気式又は光学式又は両方の併用とあり、精度を上げる為には併用が一般化している。この中で光学式をみた場合、紙幣に光を透過させて見る場合と紙幣の表面に光を反射させてみる方法がとられている。その為に、紙幣通路には透過用センサーと反射用センサーが、各各別々に配設されている。

又、特種なセンサーを開発するのに多額の資金が必要な為に、ほとんどが既存のセンサー光源と光学センサーを利用し、既存のセンサー仕様内でパターン認識精度を出して使用している。又はセンサー類は既存品で、通路に細長いスリットを用意して線状のパターンを採集している。

しかしながら、識別精度をアップさせるには、従来技術では透過用センサーと反射用センサーをそれぞれ配設せざるを得ないし、パターンを面状でなく線状に採集しようとした時に細いスリットを設ける必要があり、量産用金型等が出来ずらいことと、スリット状の入光窓のために光学的入力（又は出力）が大きく減衰するために、センサー後の電氣的処理が非常に困難となる。そのために従来の紙幣識別装置は識別精度を上げるために最大限磁気に依存しており、磁気成分のない紙幣の識別装置は多数の光学センサーを配設している。

**【従来の技術の問題点】**

しかし、ここで透過用センサー及び反射用センサーを沢山使用することによる紙幣識別装置の省スペース、省エネルギーが出来ない問題及び、紙幣識別装置の価格がかなり高くなる問題が生じること、線状の詳細データーを採集するために通路にスリットを入れることは、量産では現在のプレス技術の限界を越えていること、仮に薄板にして薬品処理等によりスリットを完成させても、通過光量が激減するためにセンサー出力信号の増幅処理が困難になり、スリットを設けて線状データーを採集する方法には具体性がない。

そこで、この発明は紙幣を透過・反射した両方の光を1つの光学センサーで同

時に検出し、面状光を線状光にすることにより紙幣の詳細なパターン認識を行うことにより、簡単な構造の紙幣識別装置を提供することを目的とする。

#### 【問題点を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の紙幣識別用光学センサーは、紙幣通路に配設され、紙幣の通過にしたがって順次変化する紙幣の模様及び紙幣の紙厚により異なる波形を出力する複数個の光学センサーと、光学センサーに、光エネルギーを与える複数個のセンサー光源と、センサー光源の出力の光束を線状に集光するシリンドリカルレンズと、光学センサーに光束を線状に集光させて入力するシリンドリカルレンズと、これら複数個の光学センサーと複数個のセンサー光源とシリンドリカルレンズが、決められた場所・方向に組み込まれる形状をしたケーシングとからなる 1 組の光学センサーを紙幣通路を挟んで光学的関係が理論的に充分成立するように 1 対に配置したことを特徴とする。

#### 【作用】

この発明によれば、光学センサー及びセンサー光源を交互に横へ並べた 1 組のセンサーを紙幣通路を挟んで 1 対にするだけで、透過光データーと反射光データーを同時に採集することが出来る。又シリンドリカルレンズ効果により、上記採集データーが集光せれ変化の顕著なデーターとなりしかも（面状データーではなく）線状データーなので紙幣表面の細い印刷線の模様を採集する。さらに横へ並べる数を 3 ヶ以上にすることにより、光学センサーの受ける反射光成分は両隣接のセンサー光源の影響を受けるため、光学センサーの出力はさらに顕著になる。

#### 【実施例】

図 1 は、この発明の紙幣識別センサーのセンサー光源側を示したものである。図 1 において、センサー光源 1 の前にシリンドリカルレンズ 8 が配設される。ここでセンサー光源 1 の発光素子 5 から発生した光は光束 6 となってシリンドリカルレンズ 8 に入り、この中を直進して紙幣の通過する点 9 で集光する。この点 9 で集光した光は一直線状である。又、センサー光源 1 の凸レンズの周辺から出た光は漏光 7 として拡散する。

図 2 は、この発明の紙幣識別センサー側を示したものである。図 2 において、光学センサー 12 の前にシリンドリカルレンズ 10 が配設される。ここで紙幣を



透過し拡散した光 1 6、及び隣接したセンサー光源から発生し紙幣表面に反射した光 7 はシリンドリカルレンズ 1 0 で集光され光束 1 1 となり、光学センサー 1 2 の凸レンズによりさらに一点へ集光し、光学センサー 1 2 の受光素子 2 2 に到達する。

図 3 (A) は、この発明の複数個の光学センサーと複数個のセンサー光源の配設した状況を示したものである。図 3 (A) において、2, 3, 4 ……はセンサー光源で、1 3, 1 4, 1 5 ……は光学センサーである。センサー光源 2, 3, 4 と光学センサー 1 3, 1 4, 1 5 は上下又は左右とも交互に配設される。又、センサー光源 2, 3, 4 の前、光学センサー 1 3, 1 4, 1 5 の前にはシリンドリカルレンズ 8, 1 0 が平行に配設される。

図 3 (B) は、この発明の複数個の光学センサー 1 3, 1 4, 1 5 と複数個のセンサー光源 2, 3, 4 及びシリンドリカルレンズ 8, 1 0 の中心軸が一致していることを示すと同時に紙幣の進行方向を示す。

図 3 (C) は従来方式による光学センサー 3 2 とセンサー光源 3 4 と紙幣の通過位置 3 3 を示す。

図 3 (D) は、後記する光学センサーのサンプル波形採集の為に使用した紙片で、紙幣とほぼ同等の厚さと材質を持ち、白紙面 3 0 と白紙に細い直線（黒色）を入れた模様面 3 1 を持つテストシートを示す。

図 4 (E), 図 4 (F) は、縦方向に光学センサーの出力レベル、横方向にテストシートの進行時間を示す。図 3 (A) センサー光源 2, 3 を動作させた時の光学センサー 1 3 の出力波形である。さらに図 3 (D) に示すテストシートの 3 0 面を光学センサー 1 3 側にして矢印方向に通過させた場合が図 4 (E)、テストシートの 3 1 面を光学センサー 1 3 側にして矢印方向に通過させた場合が図 4 (F) である。

図 4 (G) は、図 3 (A) におけるセンサー光源 3 のみ動作させた時の光学センサー 1 3 の出力波形である。

図 4 (H) は、図 3 (A) におけるセンサー光源 3 のみ動作させ、シリンドリカルレンズ 8, 1 0 を廃除した時の光学センサー 1 3 の出力波形である。

図 4 (E) から図 4 (H) のデータの特徴を比較すると、図 4 (E), 図 4

(F)では縦方向の数値3が透過光と反射光の総合レベルで、黒線が光学センサー側に有る場合は無い場合の約2倍のレベル差がある( $L_1 \cong L_2 / 2$ )

図4(E)と図4(G)では、透過光のみではレベルが数値3.5で透過光と反射光の総合レベルの数値3と大きく異なる。

図4(E)と図4(H)では、テストシートの線のレベルが $L_4 = L_1 / 10$ であることが判明している。

図4(E)、図4(F)図4(G)は、テストシートの線の所で明らかにレベルの差( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ )が出ることからシリンドリカルレンズにより光がテストシートの線より細く集束されていることがわかる。又、図4(E)、図4(F)、の比較により図2の光7が合算されている様子が鮮明に現れている。

図4(H)はテストシートの黒線のところでレベルの差が小さい。このことから面状光検出は線状の細かいデーターが検出出来ないことがわかる。

#### 【考案の効果】

以上説明したように、この発明によれば精度の高い紙幣識別装置を提供でき、しかも同種のセンサー光源と同種の光学センサーを上下左右交互並列することにより複雑な光学センサーや異種類の光学センサーを使用せず、しかもシリンドリカルレンズを使用し、集光効率を最大限利用し光学センサー出力変化を大きくしたため光学センサー出力の電氣的処理が容易になり大幅な装置の簡略化をはかることができる。

#### 【本発明の応用例】

本発明によれば、紙幣の模様を構成する分まで数えることが出来ることから、非常に微細な線分確認又は光線を検出することができる。

例えば、前記(図面の簡単な説明)で記述したように、紙幣のパターンチェック以外では、図5に示すごとく、薄いシート上にあけられた微小径の穴の検出、図6に示す薄いシートの側面のマーク穴の有無等の検出には最適である。

【提出日】平成8年3月11日

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は自動販売機、両替機、サービス機器等に用いられる紙幣識別装置に関し、特に光学的に紙幣を判別する光学センサーの改良に関する。

【0008】

【本発明の応用例】

本発明によれば、紙幣の模様を構成する線分まで数えることが出来ることから、非常に微細な線分確認又は光線を検出することができる。

例えば、前記（図面の簡単な説明）で記述したように、紙幣のパターンチェック以外では図5に示すごとく、薄いシート上にあけられた微小径の穴の検出、図6に示す薄いシートの側面のマーク穴の有無等の検出には最適である。